

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-257073

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月25日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

G

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数38 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平9-253812

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月18日

(31) 優先権主張番号 特願平9-3142

(32) 優先日 平9(1997) 1月10日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 谷 昭彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

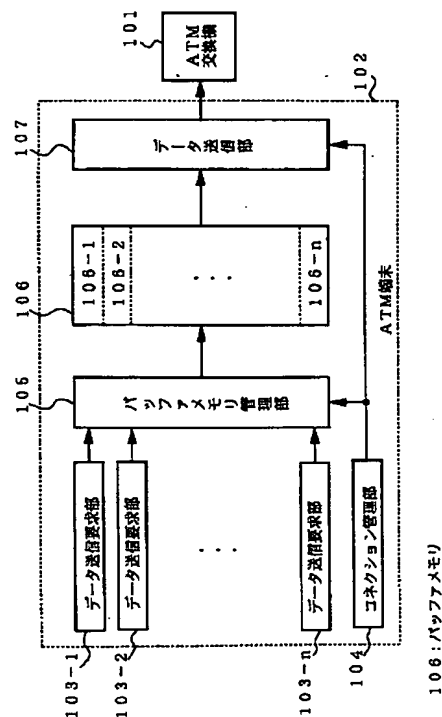
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54) 【発明の名称】 送信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置

(57) 【要約】

【課題】 1つのコネクションに対して送信要求が大量に発生した場合、他のコネクションに対する送信が不可能になるという課題があった。

【解決手段】 送信データを一時的に蓄えるバッファメモリの領域を分割し、他のATM端末との間で設定された論理的なコネクションに係る情報をもとに、前記コネクションを使用する送信要求元に対し前記分割した各領域の割り当てを行い、送信データの送信要求に対し前記割り当てた前記領域に空きがあるか否かを判定し、該判定結果をもとに前記送信要求に係る送信データの前記領域への転送を制御する送信バッファメモリ管理方法である。



【特許請求の範囲】。

【請求項 1】 ATMネットワークにより接続されてデータの送受信を行う ATM 端末の送信バッファメモリ管理方法において、

データ送信要求に係る送信データを一時的に蓄える前記送信バッファメモリの領域を分割する分割過程と、

前記 ATMネットワーク上の他の ATM 端末との間で設定された論理的なコネクションに係る情報をもとに、前記コネクションを使用する送信要求元に対して前記分割過程で分割した前記送信バッファメモリの分割した領域を割り当てる領域・コネクション対応過程と、

前記送信データの送信要求に対し、前記領域・コネクション対応過程で割り当てた前記送信バッファメモリの分割した領域に空きがあるか否かを判定する領域空き状態判定過程と、

該領域空き状態判定過程の判定結果をもとに、前記送信要求に係る送信データの前記領域への転送を制御する送信データ制御過程とを備えていることを特徴とする送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 2】 送信データ制御過程では、領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、送信要求に係る送信データを ATMネットワーク上の他の ATM 端末へ送信するために前記領域へ転送し、前記領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、前記送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つことを特徴とする請求項 1 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 3】 ATMネットワーク上の他の ATM 端末との間で送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションの総数を取得するコネクション総数取得過程を有し、

分割過程では、前記コネクション総数取得過程で取得したコネクションの総数をもとにデータ送信要求に係る送信データを一時的に蓄えるバッファメモリの領域を分割し、

領域・コネクション対応過程では、前記分割過程で分割した各領域を前記送信データの送信要求元毎に割り当てることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 4】 分割過程では、コネクションの総数をもとにバッファメモリの領域を均等に分割することを特徴とする請求項 3 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 5】 領域・コネクション対応過程において領域が割り当てられた送信要求元へ、前記領域の記憶容量についての通知を行う通知過程を備えていることを特徴とする請求項 3 または請求項 4 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 6】 ATMネットワーク上の他の ATM 端末との間の送信時に送信データの送信要求元が使用するコネクション毎のグループ化を行うグループ化過程を有し、

分割過程では、前記グループ化過程でグループ化した前記コネクションのグループ数をもとにバッファメモリの領域を均等に分割し、

領域・コネクション対応過程では、前記グループ化過程で行った前記コネクション毎のグループ化結果をもとに前記各グループに対する前記分割過程で分割した前記領域の割り当てを行うことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 7】 グループ化過程では、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションの設定パラメータに追加されたグループ ID をもとに前記コネクション毎のグループ化を行うことを特徴とする請求項 6 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 8】 グループ化過程で行ったコネクション毎のグループ化についての情報をグループ管理テーブルとして設定するグループ管理情報設定過程を備えていることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 9】 グループ管理情報設定過程では、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと該コネクションの設定パラメータに追加されたグループ ID とを対応付けるグループ管理テーブルを設定することを特徴とする請求項 8 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 10】 グループ化過程では、送信データの送信要求元のトラフィッククラスについて設定されたグループ ID をもとに前記コネクション毎のグループ化を行うことを特徴とする請求項 6 または請求項 7 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 11】 グループ化過程は、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと前記送信要求元のトラフィッククラスをもとに設定されたグループ ID とを対応付けるグループ管理テーブルを設定するグループ管理情報設定過程を備えていることを特徴とする請求項 10 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 12】 グループ化過程では、コネクションに設定された CBR、VBR、ABR などのトラフィッククラスの情報をもとにグループ ID を自動的に設定し、該設定されたグループ ID により前記コネクション毎のグループ化を自動的に行うことを特徴とする請求項 10 または請求項 11 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 13】 グループ化過程では、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループ ID のコネクションを同一のグループとしてグループ化するとともに、当該同一グループのコネクション間でプライオリティを設定し、グループ管理情報設定過程では、コネクションとグループ ID とプライオリティを対応付けるグループ管理テーブルを設定することを特徴とする請求項 12 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 14】 グループ管理情報設定過程では、送信

## 3

データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと、当該コネクションに設定された CBR、VBR、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループ ID と、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループの各コネクションについてのプライオリティとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、

送信データ制御過程は、領域空き状態判定過程の判定結果と前記グループ管理テーブルの設定内容とをもとに、前記同一グループの前記送信要求に係る送信データの前記同一グループへ割り当てられた領域への転送を制御することを特徴とする請求項 13 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 15】 送信データ制御過程では、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、領域・コネクション対応過程で前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、

前記領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティをもとに前記今回の送信要求に対する処理を制御することを特徴とする請求項 14 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 16】 送信データ制御過程では、領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い、

前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより低いときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つことを特徴とする請求項 14 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 17】 送信データ制御過程では、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、領域・コネクション対応過程で前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、

前記領域空き状態判定過程で前記領域に空きがないと判定されると、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクション

## 4

のプライオリティおよび前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じ、前記今回の送信要求についての処理を制御することを特徴とする請求項 14 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 18】 送信データ制御過程では、領域空き状態判定過程で領域に空きがないと判定されると、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあることを条件に、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い前記今回の送信要求に係る送信データについて直ちに送信処理を行い、

前記今回の送信要求のプライオリティのレベルが前記現在処理中の送信要求のプライオリティ以下であるときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つことを特徴とする請求項 17 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 19】 送信データ制御過程が今回の送信要求に係る送信データを転送して現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行った際の、上書きされた送信データの内の送信未処理である送信データ量を当該送信データの送信要求元へ通知する送信未処理データ量通知過程を備えていることを特徴とする請求項 18 記載の送信バッファメモリ管理方法。

【請求項 20】 ATM 端末上で動作し、ATM ネットワーク上の他の端末との間に論理的なコネクションを設定し、該コネクションを通してデータを送信する複数のデータ送信要求部と、

該データ送信要求部からの送信データを一時的に蓄えるバッファメモリと、

送信データを固定長のセルに分割しセル単位で送信を行うデータ送信部と、

データ送信時に使用するコネクションを管理するコネクション管理部と、

前記バッファメモリを分割し、前記データ送信要求部からの送信要求に対し前記分割したバッファメモリの割り当てを行い、前記データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行うバッファメモリ管理部とを備えた ATM 通信装置。

【請求項 21】 バッファメモリ管理部は、ATM ネットワーク上の他の ATM 端末との間で設定された論理的なコネクションに係る情報をもとに、データ送信要求部からの送信要求に対し、分割したバッファメモリの領域の割り当てを行うことを特徴とする請求項 20 記載の ATM 通信装置。

【請求項 22】 バッファメモリ管理部は、データ送信要求部からの送信要求に対し割り当てたバッファメモリの領域に空きがあると判定すると、当該送信要求に係る送信データを A T M ネットワーク上の他の A T M 端末へ送信するために前記領域へ転送し、データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行い、空きがないと判定すると前記送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つことを特徴とする請求項 20 または請求項 21 記載の A T M 通信装置。

【請求項 23】 バッファメモリ管理部は、複数のデータ送信要求部がデータを送信する総コネクション数でバッファメモリの領域を均等に分割し、前記データ送信要求部からの送信要求に対し前記分割したバッファメモリの領域の割り当てを行い、データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行うことを特徴とする請求項 20 から請求項 22 のうちのいずれか 1 項記載の A T M 通信装置。

【請求項 24】 バッファメモリ管理部は、送信要求に対し割り当てられた領域の記憶容量について、前記送信要求を行うデータ送信要求部へ通知することを特徴とする請求項 23 記載の A T M 通信装置。

【請求項 25】 バッファメモリ管理部は、A T M ネットワーク上の他の A T M 端末との間の送信時に送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が使用するコネクション毎のグループ化を行い、グループ化した前記コネクションのグループ数をもとにバッファメモリの領域を均等に分割し、前記コネクション毎のグループ化した結果をもとに前記各グループに対する前記分割した前記領域の割り当てを行うことを特徴とする請求項 20 から請求項 22 のうちのいずれか 1 項記載の A T M 通信装置。

【請求項 26】 コネクション毎のグループ化についての情報を設定するグループ管理テーブルを備えていることを特徴とする請求項 25 記載の A T M 通信装置。

【請求項 27】 バッファメモリ管理部は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションの設定パラメータに追加されたグループ I D をもとに前記コネクション毎のグループ化を行うことを特徴とする請求項 25 または請求項 26 記載の A T M 通信装置。

【請求項 28】 バッファメモリ管理部は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションと該コネクションの設定パラメータに追加されたグループ I D とを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うことを特徴とする請求項 27 記載の A T M 通信装置。

【請求項 29】 バッファメモリ管理部は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部のトラフィッククラスについて設定されたグループ I D をもとに前記コネクション毎のグループ化を行うことを特徴とする請求項 2

5 または請求項 26 記載の A T M 通信装置。

【請求項 30】 バッファメモリ管理部は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションと前記データ送信要求部のトラフィッククラスをもとに設定されたグループ I D とを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うことを特徴とする請求項 29 記載の A T M 通信装置。

【請求項 31】 バッファメモリ管理部は、コネクションに設定された C B R, V B R, A B R などのトラフィッククラスの情報をもとにグループ I D を自動的に設定し、該設定されたグループ I D により前記コネクション毎のグループ化を自動的に行うことを特徴とする請求項 29 または請求項 30 記載の A T M 通信装置。

【請求項 32】 バッファメモリ管理部は、コネクションに設定された A B R のトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループ I D の前記コネクションを同一のグループとしてグループ化するとともに、当該同一グループのコネクション間でプライオリティを設定することを特徴とする請求項 31 記載の A T M 通信装置。

【請求項 33】 バッファメモリ管理部は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションと、当該コネクションに設定された C B R, V B R, A B R のトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループ I D と、A B R のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループの各コネクションについてのプライオリティとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うことを特徴とする請求項 32 記載の A T M 通信装置。

【請求項 34】 バッファメモリ管理部は、A B R のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し割り当てられた領域について空きがあると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティをもとに前記今回の送信要求についての処理を制御することを特徴とする請求項 33 記載の A T M 通信装置。

【請求項 35】 バッファメモリ管理部は、同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し割り当てられた領域に空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより低いときには、当該送

## 7

信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つことを特徴とする請求項 3 4 記載の ATM 通信装置。

【請求項 3 6】 バッファメモリ管理部は、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について空きがあると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、

前記領域に空きがないと、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションのプライオリティおよび前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じ、前記今回の送信要求についての処理を制御することを特徴とする請求項 3 4 記載の ATM 通信装置。

【請求項 3 7】 バッファメモリ管理部は、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域に空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあることを条件に、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い、

前記今回の送信要求のプライオリティのレベルが前記現在処理中の送信要求のプライオリティ以下であるときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つことを特徴とする請求項 3 6 記載の ATM 通信装置。

【請求項 3 8】 バッファメモリ管理部は、今回の送信要求に係る送信データを転送して現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行った際の、上書きされた前記送信データの内の送信未処理である送信データ量について、当該送信データのデータ送信要求部へ通知を行うことを特徴とする請求項 3 7 記載の ATM 通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ATM (Asynchronous Transfer Mode) により通信を行う際の送信バッファメモリ管理方法および該送信バッファメモリ管理方法を用いて ATM により通信を行う ATM 通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 16 は、例えばトランスイッチ社の ATM セル化 LSI の SARA チップセット・テクニカル・マニュアルに開示された従来の送信バッファメモリ管

## 8

理方法の構成を概略的に示すブロック図であり、図において、1 は送信データの ATM セル化を行い送信を行う LSI、2 は LSI 1 が ATM セルを送信する際に参照する各種制御情報を格納した制御用メモリ、3 は送信データを格納するためのバッファメモリである。

【0003】次に動作について説明する。あるコネクション（接続が可能な通信路の内、通信相手との接続が確立した通信路）に対してデータ送信の要求が発生すると、バッファメモリ（送信バッファメモリとも言う）3 上に送信データを転送し、制御用メモリ 2 にバッファメモリ 3 上に転送した送信データの格納アドレス、転送するコネクションのトラフィッククラス、トラフィックパラメータ等を準備し、LSI 1 に送信起動をかける。この結果、LSI 1 は制御用メモリ 2 上に準備された格納アドレスよりバッファメモリ 3 上の送信データを読み込み、制御用メモリ 2 上に準備された各種パラメータにしたがって ATM セル化を行い、ATM 上への送信を開始する。バッファメモリ 3 上の送信データの ATM セル化、ATM 上への送信が完了すると、バッファメモリ 3 上の送信データを格納していた領域は解放される。この送信完了の前に別のコネクションに対してのデータ送信要求が発生すると、バッファメモリ 3 上の空き領域にこの送信データを転送し、当該送信データに対する前記一連の手順により LSI 1 に送信起動をかける。LSI 1 は、両方のコネクションに対する送信データの ATM セル化を行い、ATM 上へ各コネクションの ATM セルを多重化して送信する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の送信バッファメモリ管理方法は以上のように構成されているので、例えば 1 つのコネクションに対して送信要求が大量に発生した場合、この送信要求による送信データで ATM 端末上のバッファメモリ 3 が占有されてしまい、このとき他のコネクションに対する送信要求が発生しても、この送信要求による送信データを格納する空き領域がバッファメモリ 3 上に存在しない状態になる。このため、ATM ネットワークとしての帯域に空きがあるにも関わらず、他のコネクションに対する送信が不可能になる課題があった。

【0005】また、1 つのコネクションに対する送信データでバッファメモリ 3 の全てが占有されないまでも、他のコネクションに対するデータ送信要求部からのデータ送信要求が発生した際、当該送信要求にかかるデータサイズ分の空きがバッファメモリ 3 にないことがあり、送信不可能になる課題があった。

【0006】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、1 つのコネクションに対する送信要求のためにバッファメモリが占有されてしまうのを防止し、他のコネクションに対する送信が不可能になる状態を回避して、バッファメモリの効率使用を実現する送

信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置を得ることを目的とする。

【0007】また、この発明は、バッファメモリのサイズを越える送信データが送信不能になる状態を回避して、バッファメモリの効率使用を実現する送信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置を得ることを目的とする。

【0008】さらに、この発明は、コネクションに応じた通信品質を保証するバッファメモリの管理を行い、バッファメモリの効率使用を実現する送信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置を得ることを目的とする。

【0009】さらに、この発明は、各コネクションのグループ化を自動的に行い、コネクションに応じた通信品質を保証するバッファメモリの管理を行い、バッファメモリの効率使用を実現する送信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置を得ることを目的とする。

【0010】さらに、この発明は、同一グループ内のコネクションに設定したプライオリティにより、プライオリティの高いコネクションに対する送信を効率良く行うことの出来る送信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置を得ることを目的とする。

【0011】さらに、この発明は、複数送信データで構成される上位のアプリケーションレベルのメッセージに対する送信が廃棄される割合を小さく出来る送信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置を得ることを目的とする。

【0012】さらに、この発明は、プライオリティの低いコネクションに対し送信する送信データの保証を確立できる送信バッファメモリ管理方法およびATM通信装置を得ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、データ送信要求に係る送信データを一時的に蓄えるバッファメモリの領域を分割する分割過程と、ATMネットワーク上の他のATM端末との間で設定された論理的なコネクションに係る情報をもとに、前記コネクションを使用する送信要求元に対する前記分割過程で分割した前記領域の割り当てを行う領域・コネクション対応過程と、送信データの送信要求に対し、前記領域・コネクション対応過程で割り当てた前記領域に空きがあるか否かを判定する領域空き状態判定過程と、該領域空き状態判定過程の判定結果をもとに、前記送信要求に係る送信データの前記領域への転送を制御する送信データ制御過程とを備えるようにしたものである。

【0014】請求項2記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、送信要求に係る送信データをATMネットワーク上の他のATM端末へ送信するために前記領域

へ転送し、前記領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、前記送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つ送信データ制御過程を備えるようにしたものである。

【0015】請求項3記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、ATMネットワーク上の他のATM端末との間で送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションの総数を取得するコネクション総数取得過程と、該コネクション総数取得過程で取得したコネクションの総数をもとにデータ送信要求に係る送信データを一時的に蓄えるバッファメモリの領域を分割する分割過程と、該分割過程で分割した各領域を前記送信データの送信要求元毎に割り当てる領域・コネクション対応過程とを備えるようにしたものである。

【0016】請求項4記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、コネクションの総数をもとにバッファメモリの領域を均等に分割する分割過程を備えるようにしたものである。

【0017】請求項5記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、領域・コネクション対応過程において領域が割り当てられた送信要求元へ、前記領域の記憶容量についての通知を行う通知過程を備えるようにしたものである。

【0018】請求項6記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、ATMネットワーク上の他のATM端末との間の送信時に送信データの送信要求元が使用するコネクション毎のグループ化を行うグループ化過程と、該グループ化過程でグループ化した前記コネクションのグループ数をもとにバッファメモリの領域を均等に分割する分割過程と、前記グループ化過程で行った前記コネクション毎のグループ化結果をもとに前記各グループに対する前記分割過程で分割した前記領域の割り当てを行う領域・コネクション対応過程とを備えるようにしたものである。

【0019】請求項7記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションの設定パラメータに追加されたグループIDをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うグループ化過程を備えるようにしたものである。

【0020】請求項8記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、グループ化過程で行ったコネクション毎のグループ化についての情報をグループ管理テーブルとして設定するグループ管理情報設定過程を備えるようにしたものである。

【0021】請求項9記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと該コネクションの設定パラメータに追加されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルを設定するグループ管理情報設定過程を備えるようにしたものである。

10

20

30

40

50

【0022】請求項10記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、送信データの送信要求元のトラフィッククラスについて設定されたグループIDをもとにコネクション毎のグループ化を行うグループ化過程を備えるようにしたものである。

【0023】請求項11記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと前記送信要求元のトラフィッククラスをもとに設定されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルを設定するグループ管理情報設定過程を備えるようにしたものである。

【0024】請求項12記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、コネクションに設定されたCBR、VBR、ABRなどのトラフィッククラスの情報をもとに自動的に設定されたグループIDにより前記コネクション毎のグループ化を自動的に行うグループ化過程を備えるようにしたものである。

【0025】請求項13記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループIDのコネクションを同一のグループとしてグループ化するとともに、当該同一グループのコネクション間でプライオリティを設定するグループ化過程と、コネクションとグループIDとプライオリティを対応付けるグループ管理テーブルを設定するグループ管理情報設定過程とを備えるようにしたものである。

【0026】請求項14記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと、当該コネクションに設定されたCBR、VBR、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループIDと、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループの各コネクションについてのプライオリティとを対応付けるグループ管理テーブルを設定するグループ管理情報設定過程と、領域空き状態判定過程の判定結果と前記グループ管理テーブルの設定内容とをもとに、前記同一グループの前記送信要求に係る送信データの前記同一グループへ割り当てられた領域への転送を制御する送信データ制御過程とを備えるようにしたものである。

【0027】請求項15記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、領域・コネクション対応過程で前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、前記領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティをもとに前記今回の送信要求に対する処理

を制御する送信データ制御過程を備えるようにしたものである。

【0028】請求項16記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い前記今回の送信要求に係る送信データについて直ちに送信処理を行い、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより低いときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つ送信データ制御過程を備えるようにしたものである。

【0029】請求項17記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、領域・コネクション対応過程で前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、前記領域空き状態判定過程で前記領域に空きがないと判定されると、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションのプライオリティおよび前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じ、今回の送信要求についての処理を制御する送信データ制御過程を備えるようにしたものである。

【0030】請求項18記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、領域空き状態判定過程で領域に空きがないと判定されると、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあることを条件に、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い前記今回の送信要求に係る送信データについて直ちに送信処理を行い、前記今回の送信要求のプライオリティのレベルが前記現在処理中の送信要求のプライオリティ以下であるときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つ送信データ制御過程を備えるようにしたものである。

【0031】請求項19記載の発明に係る送信バッファメモリ管理方法は、送信データ制御過程が今回の送信要

求に係る送信データを転送して現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行った際の、上書きされた前記送信データの内の送信未処理である送信データ量を当該送信データの送信要求元へ通知する送信未処理データ量通知過程を備えるようにしたものである。

【0032】請求項20記載の発明に係るATM通信装置は、ATM端末上で動作し、ATMネットワーク上の他の端末との間に論理的なコネクションを設定し、該コネクションを通してデータを送信する複数のデータ送信要求部と、該データ送信要求部からの送信データを一時的に蓄えるバッファメモリと、送信データを固定長のセルに分割しセル単位で送信を行うデータ送信部と、データ送信時に使用するコネクションを管理するコネクション管理部と、前記バッファメモリを分割し、前記データ送信要求部からの送信要求に対し前記分割したバッファメモリの割り当てを行い、前記データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行うバッファメモリ管理部とを備えるようにしたものである。

【0033】請求項21記載の発明に係るATM通信装置は、ATMネットワーク上の他のATM端末との間で設定された論理的なコネクションに係る情報をもとに、データ送信要求部からの送信要求に対し、分割したバッファメモリの領域の割り当てを行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0034】請求項22記載の発明に係るATM通信装置は、データ送信要求部からの送信要求に対し割り当てたバッファメモリの領域に空きがあると判定すると、当該送信要求に係る送信データをATMネットワーク上の他のATM端末へ送信するために前記領域へ転送し、データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行い、空きがないと判定すると前記送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0035】請求項23記載の発明に係るATM通信装置は、複数のデータ送信要求部がデータを送信する総コネクション数でバッファメモリの領域を均等に分割し、前記データ送信要求部からの送信要求に対し前記分割したバッファメモリの領域の割り当てを行い、データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0036】請求項24記載の発明に係るATM通信装置は、送信要求に対し割り当てられた領域の記憶容量について、前記送信要求を行うデータ送信要求部へ通知するバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0037】請求項25記載の発明に係るATM通信装置は、ATMネットワーク上の他のATM端末との間の送信時に送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が使用するコネクション毎のグループ化を行い、グルー

プ化した前記コネクションのグループ数をもとにバッファメモリの領域を均等に分割し、前記コネクション毎のグループ化した結果をもとに前記各グループに対する前記分割した前記領域の割り当てを行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0038】請求項26記載の発明に係るATM通信装置は、コネクション毎のグループ化についての情報を設定するグループ管理テーブルを備えるようにしたものである。

10 【0039】請求項27記載の発明に係るATM通信装置は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションの設定パラメータに追加されたグループIDをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

20 【0040】請求項28記載の発明に係るATM通信装置は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションと該コネクションの設定パラメータに追加されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0041】請求項29記載の発明に係るATM通信装置は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部のトラフィッククラスについて設定されたグループIDをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

30 【0042】請求項30記載の発明に係るATM通信装置は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションと前記データ送信要求部のトラフィッククラスをもとに設定されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

40 【0043】請求項31記載の発明に係るATM通信装置は、コネクションに設定されたCBR、VBR、ABRなどのトラフィッククラスの情報をもとにグループIDを自動的に設定し、該設定されたグループIDにより前記コネクション毎のグループ化を自動的に行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0044】請求項32記載の発明に係るATM通信装置は、コネクションに設定されたABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループIDの前記コネクションを同一のグループとしてグループ化するとともに、当該同一グループのコネクション間でプライオリティを設定するバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

50 【0045】請求項33記載の発明に係るATM通信装置は、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が



送信時に使用するコネクションと、当該コネクションに設定された CBR、VBR、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループ ID と、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループの各コネクションについてのプライオリティとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化を行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0046】請求項 34 記載の発明に係る ATM 通信装置は、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し割り当てられた領域について空きがあると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用しているコネクションとのプライオリティをもとに前記今回の送信要求についての処理を制御するバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0047】請求項 35 記載の発明に係る ATM 通信装置は、同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し割り当てられた領域に空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用しているコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより低いときは、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0048】請求項 36 記載の発明に係る ATM 通信装置は、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について空きがあると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、前記領域に空きがないと、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用しているコネクションのプライオリティおよび前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じ、前記今回の送信要求についての処理を制御するバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0049】請求項 37 記載の発明に係る ATM 通信装置は、ABR のトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、前記同一グループのコネクションに割り当てら

れた領域に空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用しているコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあることを条件に、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い、前記今回の送信要求のプライオリティのレベルが前記現在処理中の送信要求のプライオリティ以下であるときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0050】請求項 38 記載の発明に係る ATM 通信装置は、今回の送信要求に係る送信データを転送して現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行った際の、上書きされた前記送信データの内の送信未処理である送信データ量について、当該送信データのデータ送信要求部へ通知を行うバッファメモリ管理部を備えるようにしたものである。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態 1. 図 1 は、この発明の実施の形態 1 による送信バッファメモリ管理方法を用いた ATM 通信装置の構成を示すブロック図であり、図において、101 は ATM 交換機であり、受信した ATM セルの ATM セルヘッダの内容に基づきネットワーク内で指定されている ATM 端末へ ATM セルを送信すべく ATM セルのスイッチングを行う。102 は ATM セルの送受信を行う ATM 端末、103-1 ~ 103-n は総コネクション数が n である ATM ネットワーク上の他の ATM 端末との間に論理的なコネクションを設定し、そのコネクションを通してデータを送信する複数のデータ送信要求部、104 はデータ送信要求部 103-1 ~ 103-n がデータ送信時に使用するコネクションを管理するコネクション管理部、105 はコネクション管理部 104 で管理されている総コネクション数でバッファメモリ 106 を均等に分割し、分割したバッファメモリをデータ送信要求部 103-1 ~ 103-n に対して割り当てを行うバッファメモリ管理部、106 はデータ送信部 107 からの送信データを一時的に蓄えるバッファメモリ、107 は ATM 端末 102 を ATM 交換機 101 に接続し、コネクション管理部 104 から通知された各コネクションのトラフィッククラス、トラフィックパラメータに従い、バッファメモリ 106 上の送信データを読み込んだ後 ATM セル化を行い、ATM ネットワーク上に送信するデータ送信部である。

【0052】次に動作について説明する。図 2 は、バッ

ファメモリ管理部 105 がバッファメモリ 106 を管理する際の動作の一例を示すフローチャートである。各データ送信要求部 103-1 ~ 103-n が送信時に使用するコネクションのトラフィッククラス、トラフィックパラメータ等の情報はコネクション管理部 104 で管理されている。バッファメモリ管理部 105 は最初、このコネクション管理部 104 より総コネクション数  $n$  を得る (ステップ ST1)。次に、バッファメモリ 106 を総コネクション数  $n$  で均等にバッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n に分割し (ステップ ST2)、この分割したバッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n をデータ送信要求部 103-1 ~ 103-n に対して 1対1 に割り当てる。

【0053】そして、データ送信要求部 103-i ( $i=1 \sim n$ ) からデータ送信の要求があるか否かを判断し (ステップ ST5)、データ送信要求がなければデータ送信要求が来るのを待つ。ステップ ST5 においてデータ送信要求があれば、当該データ送信要求を行ったデータ送信要求部 103-i に対し 1対1 に割り当てたバッファメモリ領域 106-i ( $i=1 \sim n$ ) の空き状況を調べる (ステップ ST6)。この結果、前記データ送信要求部 103-i からのデータ送信要求に対する空きがなければ、このデータ送信要求を廃棄し (ステップ ST9)、再度要求が来るのを待つ。一方、空きがあれば、前記データ送信要求部 103-i からの送信データを当該データ送信要求部 103-i に対し割り当てられているバッファメモリ 106 のバッファメモリ領域 106-i に転送し (ステップ ST7)、データ送信部 107 へ送信起動をかける (ステップ ST8)。

【0054】データ送信部 107 は、コネクション管理部 104 より設定されたトラフィッククラス、トラフィックパラメータに従い、バッファメモリ 106 上の前記バッファメモリ領域 106-i の送信データを読み込んだ後、ATMセル化を行い、ATMネットワーク上に送信する。バッファメモリ管理部 105 はこの送信完了を判定しており、バッファメモリ管理部 105 が送信完了を検出すると (ステップ ST3)、バッファメモリ管理部 105 は前記データ送信要求部 103-i からの送信データが蓄えられていたバッファメモリ 106 のバッファメモリ領域 106-i を解放する (ステップ ST4)。

【0055】このように、設定されたコネクションの総数  $n$  で ATM 端末上のバッファメモリ 106 を均等に分割し、予め各データ送信要求部 103-1 ~ 103-n に割り当てるため、あるデータ送信要求部 103-i から大量の送信要求が発生した場合でも、この送信要求による送信データでバッファメモリ 106 が占有されることがなくなり、他のデータ送信要求部からの送信要求を受け付けることが可能となる。

【0056】実施の形態 2. 図 3 は、この発明の実施の

形態 2 による送信バッファメモリ管理方法を用いた ATM 通信装置の構成を示すブロック図である。図 3 において図 1 と同一部分には同一符号を付し重複説明を省略する。この実施の形態 2 の ATM 通信装置が前記実施の形態 1 の ATM 通信装置と異なる点は、データ送信要求部 103-1 ~ 103-n に対し、割り当てられたバッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n のサイズをバッファメモリ管理部 105 から通知する経路が追加されていることである。

10 【0057】次に動作について説明する。図 4 は、バッファメモリ管理部 105 がバッファメモリ 106 を管理する際の動作の一例を示すフローチャートであり、前記実施の形態 1 によるバッファメモリ管理方法による動作と異なる部分についてのみ説明し、同一動作の説明を省略する。バッファメモリ管理部 105 はバッファメモリ 106 を総コネクション数  $n$  で均等に分割し、この分割したバッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n をデータ送信要求部 103-1 ~ 103-n に対して 1対1 に割り当てた後、各データ送信要求部 103-1 ~ 103-n へ割り当てたバッファメモリ 106 のバッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n のサイズを通知する (ステップ ST11)。

20 【0058】この場合、各データ送信要求部 103-1 ~ 103-n は実際のデータ送信を開始する前に、自らに割り当てられているバッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n のサイズを知り、一度に送信要求する送信データのサイズを前記バッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n のサイズ以下に抑えることが出来るため、割り当てられたバッファメモリ領域 106-1 ~ 106-n のサイズを超える大きさのデータ送信を要求することによる不要な送信データの廃棄をなくすることが可能となる。

30 【0059】実施の形態 3. 図 5 は、この発明の実施の形態 3 による送信バッファメモリ管理方法を用いた ATM 通信装置の構成を示すブロック図である。図 5 において図 1 と同一部分には同一符号を付して重複説明を省略する。この実施の形態の ATM 通信装置が前記実施の形態 1 の ATM 通信装置と異なる点は、バッファメモリ 106 が総コネクション数  $n$  ではなく、総グループ数  $m$  で均等に分割されていることである。

40 【0060】次に動作について説明する。図 6 は、バッファメモリ管理部 111 がバッファメモリ 106 を管理する差異の動作の一例を示すフローチャートであり、前記実施の形態 1 の図 2 に示した動作と異なる部分についてのみ説明し、同一動作の説明を省略する。各データ送信要求部 103-1 ~ 103-n がデータ送信時に使用するそれぞれのコネクションの設定パラメータにグループ ID を追加し、バッファメモリ管理部 111 はコネクション管理部 104 から各データ送信要求部 103-1 ~ 103-n にどのグループ ID が付加されているかを

得て(ステップST21)、図7に示すグループ管理テーブルTBL1を作成する(ステップST22)。同一グループIDのコネクションは同一グループ、異なるグループIDのコネクションは異なるグループとなるように管理するため、図7のグループ管理テーブルTBL1に示した例ではコネクション2と3はグループID2の同一グループとみなされ、コネクション1と2は異なるグループとみなされる。バッファメモリ管理部111はこのグループ管理テーブルTBL1より総グループ数 $m$ を算出し(ステップST23)、バッファメモリ106を総グループ数 $m$ で均等に分割し(ステップST24)、この分割したバッファメモリ領域106-1~106- $m$ を各グループに対して割り当てる。

【0061】バッファメモリ管理部111は、データ送信要求部103- $i$ からのデータ送信要求があるか否かを判定しており(ステップST5)、データ送信要求があればグループ管理テーブルTBL1より当該データ送信要求をしたデータ送信要求部103- $i$ が属するグループID $j$ ( $j=1\sim m$ )を得る(ステップST5)。そして、このグループID $j$ に対して1対1に割り当てられたバッファメモリ領域106- $j$ の空き状況を調べ(ステップST26)、グループID $j$ に対する前記バッファメモリ領域106- $j$ の空きがなければ、このデータ送信要求を廃棄する(ステップST9)。一方、空きがあれば前記データ送信要求部103- $i$ からの送信データをバッファメモリ106の前記バッファメモリ領域106- $j$ に転送し(ステップST7)、データ送信部107へ送信起動をかける(ステップST8)。

【0062】このように、各コネクションにグループIDを付加し、同一グループIDを付加したコネクションに対しては同一のバッファメモリを割り当てて共有するために互いに影響を受ける可能性があるが、異なるグループIDを付加したコネクションに対してはそれぞれ異なるバッファメモリを割り当てるため互いに影響を受けない。ATMネットワークにおけるネットワークの帯域予約の考えと同様に、CBR(Constant Bit Rate Service)やVBR(Variable Bit Rate Service)のように予めネットワークの帯域割り当てを行うことにより品質を保証する必要があるコネクションに対しては、1コネクションに1グループIDを設定することで、ATM端末上のバッファメモリの予約を行うことができる。また、ABR(Available Bit Rate Service)のようにPCR(Peak Cell Rate)のみを設定し、ATMネットワークが空いていればPCRで送信し、込み合ってくるとPCR以下のレートで送信を行うという品質で良いコネクションに対しては、複数コネクションに1グループIDを設定することで、ATM端末上のバッファメモリを共有し、ネッ

トワーク同様、バッファメモリが空いているときに使用することが可能となる。

【0063】実施の形態4、図8は、この発明の実施の形態4による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置におけるバッファメモリ管理部111がバッファメモリ106を管理する際の動作の一例を示すフローチャートである。この実施の形態4では、前記実施の形態3の図6に示した動作と異なる部分についてのみ説明し、同一動作の説明を省略する。バッファメモリ管理部111はコネクション管理部104から各データ送信要求部103-1~103- $n$ のトラフィッククラスを得る(ステップST31)。次に、当該トラフィッククラスがCBRまたはVBRかを調べ(ステップST32)、そのトラフィッククラスがCBRまたはVBRであれば、そのコネクションに対して新しいグループIDを自動的に設定する(ステップST33)。トラフィッククラスがCBRまたはVBRではなくABRであれば、当該コネクションに対して共用グループID $k$ を自動的に設定し(ステップST35)、これらステップST31およびステップST32と、ステップST33またはステップST35を全コネクションに対して行い(ステップST34)、図9に示すグループ管理テーブルTBL2を作成する(ステップST22)。

【0064】このように、コネクション設定時に付加されているCBR、VBR、ABR等のトラフィッククラスの情報により、CBR、VBRに設定されたコネクションに対しては1コネクションに1グループIDを自動的に設定し、ABRに設定されたコネクションに対してまとめて1グループIDを自動的に設定し、各コネクションのグループ化を自動的に行うことにより、グループ化を意識することなくATM端末上のバッファメモリを効率良く使用することが可能となる。

【0065】実施の形態5、図10は、この発明の実施の形態5による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置におけるバッファメモリ管理部111がバッファメモリ106を管理する際の動作の一例を示すフローチャートである。この実施の形態5でも前記実施の形態4の図8に示した動作と異なる部分についてのみ説明し、同一動作の説明を省略する。また、図11は、この実施の形態5で作成されるグループ管理テーブルTBL3の一例を示す説明図であり、前記実施の形態4で作成した図9に示したグループ管理テーブルTBL2と異なる点は、複数のトラフィッククラスABRと設定されたコネクションをグループID $k$ として同一グループで管理し、その中でもプライオリティを設定していることである。

【0066】バッファメモリ管理部111は、データ送信要求部103-3からのデータ送信要求に対してグループ管理テーブルTBL3からデータ送信要求部103-3が属するグループID $k$ を得る(ステップST2

5)。そして、グループIDkに対して1対1に割り当てられたバッファメモリ106-kの空き状況を調べ(ステップST26)、グループIDkに対する前記バッファメモリ106-kの空きがあればデータ送信要求部103-3からの送信データを前記バッファメモリ106-kに転送し(ステップST7)、データ送信部107へ送信起動をかける(ステップST8)。

【0067】その後、データ送信要求部103-3と同じプライオリティを設定されているデータ送信要求部103-5からのデータ送信要求に対して、グループ管理テーブルTBL3からデータ送信要求部103-3と同じグループIDkを得て(ステップST25)、グループIDkに対して1対1に割り当てられたバッファメモリ106-kの空き状況を調べ(ステップST26)、グループIDkに対する空きがあればデータ送信要求部103-5からの送信データをバッファメモリ106-kに転送し(ステップST7)、データ送信部107へ送信起動をかける(ステップST8)。一方、ステップST26においてグループIDkに対する空きがない状態が判定されると、現在送信処理中のデータ送信要求部103-3のプライオリティと今回の送信要求であるデータ送信要求部103-5のプライオリティをグループ管理テーブルTBL3より調べ(ステップST41)、プライオリティのレベルが同じであると今回のデータ送信要求を廃棄する(ステップST9)。

【0068】データ送信要求部103-3より高いプライオリティが設定されているデータ送信要求部103-6からのデータ送信要求に対しては、現在送信処理中のデータ送信要求部103-3のプライオリティと今回の送信要求であるデータ送信要求部103-6のプライオリティをグループ管理テーブルTBL3より調べ(ステップST41)、データ送信要求部103-6のプライオリティの方が高いため、データ送信要求部103-6からのデータ送信要求を廃棄せず直ちに送信データをバッファメモリ106-kに転送する(ステップST7)。

【0069】このように、同一グループ内のコネクションに対してそれぞれプライオリティを設定し、当該グループに割り当てられているバッファメモリがグループ内で低いレベルのプライオリティを設定されたコネクションに対する送信データで占有されているときに、同一グループ内で高いレベルのプライオリティを設定されたコネクションに対するデータ送信の要求がデータ送信要求部からあると、既に低いレベルのプライオリティのコネクションに対する送信データで占有されているバッファメモリを高いレベルのプライオリティのコネクションに対する送信データで上書きすることにより、直ちに送信を行うことが可能となる。

【0070】実施の形態6。図12および図13はこの発明の実施の形態6による送信バッファメモリ管理方法

を用いたATM通信装置におけるバッファメモリ管理部111がバッファメモリ106を管理する際の動作の一例を示すフローチャートである。この実施の形態でも前記実施の形態5の図10で説明した動作と異なる部分についてのみ説明し、同一動作の説明を省略する。バッファメモリ管理部111はデータ送信要求部103-3とデータ送信要求部103-5からのデータ送信要求に対してグループ管理テーブルTBL3から両方が属するグループIDkを得る(ステップST25)。そして、当該グループIDkに対するバッファメモリ106-kに空きがあるか否かを判定し(ステップST26)、この結果空きがあると当該バッファメモリへ各送信データを送信する(ステップST7)。また、同一グループIDkのコネクション6のデータ送信要求部103-6からのデータ送信要求があり、このときバッファメモリ106-kに空きがない場合には、グループIDkの中でプライオリティを比較する(ステップST41)。この結果、データ送信要求部103-6からの前記データ送信要求のプライオリティが低い場合には当該データ送信要求を廃棄する(ステップST9)。一方、プライオリティが高い場合には、データ送信要求部103-3とデータ送信要求部103-5に対して以前により高いプライオリティの送信データによって上書きされたか否かを調べる(ステップST51)。

【0071】この結果、データ送信要求部103-3と103-5共に以前に上書きされたことがない場合には、バッファメモリ106-kに格納されているいずれか一方のデータ送信要求部からの送信データ、例えばデータ送信要求部103-3からの送信データに対し現在送信要求されている高いプライオリティを設定されたデータ送信要求部103-6からの送信データで上書きを行い(ステップST53、ステップST7)、データ送信部107へ送信起動をかける(ステップST8)。

【0072】一方、ステップST51においてデータ送信要求部103-5が以前に上書きされたことがあると判定した場合には、バッファメモリ106-kに格納されているデータ送信要求部103-5からの送信データを現在送信要求されている高いプライオリティを設定されたデータ送信要求部103-6からの送信データで上書きし(ステップST52、ステップST7)、データ送信部107へ送信起動をかける(ステップST8)。

【0073】例えば、より上位のアプリケーションでメッセージレベルの送信を行う場合に1つのメッセージを複数の送信データに分割して送ると、1メッセージを構成する複数の送信データの内1つでも廃棄されると当該メッセージは廃棄されることになる。廃棄される送信データが複数のコネクションにわたると複数のコネクションの複数のメッセージが廃棄される可能性が大きくなる。このため、以前に上書きされたことのある低いプライオリティが設定されたコネクションの方を上書きし、

低いプライオリティが設定されていても上書きされたことのないコネクションに対する送信要求は優先的に処理する。そして、上書きされる送信データの個数は同じであつても上書きされる送信データが複数のコネクションに渡るのを防ぎ、上書きされたことのない低いプライオリティが設定されたコネクションに対する送信要求を生かした状態にして、当該コネクションの送信データは廃棄されないようにする。

【0074】この結果、データ送信要求部103-3とデータ送信要求部103-5共に以前に上書きされたことがない場合に、廃棄される送信データがデータ送信要求部103-3およびデータ送信要求部103-5のコネクションにわたる場合に比べ、複数送信データで構成される上位のアプリケーションで扱うメッセージが廃棄されるのはいずれか一方の送信データとなつて、複数送信データで構成される上位のアプリケーションで扱うメッセージが廃棄される割合を少なくすることが可能となる。

【0075】実施の形態7. 図14および図15は、この発明の実施の形態7による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置におけるバッファメモリ管理部111がバッファメモリ106を管理する際の動作の一例を示すフローチャート図である。この実施の形態7でも前記実施の形態6の図12および図13に示した動作と異なる部分についてのみ説明し、同一動作の説明を省略する。バッファメモリ管理部111は、ステップST52またはステップST53においてバッファメモリ106-kに蓄えられているデータ送信要求部からの送信データを同一のグループIDのより高いプライオリティのコネクションに対するデータ送信要求部からの送信データにより上書きする際に、上書きされる送信データの内、未だ送信済みでない送信データ量をバッファメモリ106-kに蓄えられている上書きされる送信データのデータ送信要求部へ通知する(ステップST61)。従つて、当該データ送信要求部は送信データが上書きされても送信済みでない送信データ量を知ることが出来、次回、上書きにより中断された送信データから送信することが可能となる。実施の形態1~実施の形態7の説明におけるST2, ST4はこの発明における分割過程である。また、ST11は領域・コネクション対応過程である。また、ST5, ST6及びST26は領域空き状態判定過程である。また、ST7~ST9は送信データ制御過程である。ST1あるいはST23はコネクション総数取得過程である。

【0076】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、データ送信要求に係る送信データを一時的に蓄えるバッファメモリの領域を分割過程で分割し、ATMネットワーク上の他のATM端末との間で設定された論理的なコネクションに係る情報をもとに、前記コネクシ

ンを使用する送信要求元に対する前記分割過程で分割した前記領域の割り当てを領域・コネクション対応過程で行い、送信データの送信要求に対し、前記領域・コネクション対応過程で割り当てた前記領域に空きがあるか否かを領域空き状態判定過程で判定し、前記領域空き状態判定過程の判定結果をもとに、前記送信要求に係る送信データの前記領域への転送を送信データ制御過程で制御するように構成したので、1つのコネクションに対する送信要求のためにバッファメモリが占有されることがなくなり、他のコネクションに対する送信が不可能になる状態が回避され、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0077】請求項2記載の発明によれば、領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、送信データ制御過程で送信要求に係る送信データをATMネットワーク上の他のATM端末へ送信するため前記領域へ転送し、前記領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、前記送信データ制御過程で前記送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つように構成したので、コネクションに対する送信要求に係る送信データは前記バッファメモリの領域内に限られて転送されるため、1つのコネクションに対する送信要求のためにバッファメモリが占有されることがなくなり、他のコネクションに対する送信が不可能になる状態が回避され、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0078】請求項3記載の発明によれば、ATMネットワーク上の他のATM端末との間で送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションの総数をコネクション総数取得過程で取得し、前記コネクション総数取得過程で取得したコネクションの総数をもとにデータ送信要求に係る送信データを一時的に蓄えるバッファメモリの領域を分割過程で分割し、前記分割過程で分割した各領域を前記送信データの送信要求元毎に領域・コネクション対応過程で割り当てるように構成したので、送信要求に係る送信データは、当該コネクションを使用した送信の要求を行う送信要求元に対し領域・コネクション対応過程で割り当てられた領域内に限られて転送されるため、1つのコネクションに対する送信要求のためにバッファメモリが占有されることがなくなり、他のコネクションに対する送信が不可能になる状態が回避され、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0079】請求項4記載の発明によれば、コネクションの総数をもとにバッファメモリの領域を分割過程で均等に分割するように構成したので、送信要求に係る送信データは、コネクションの総数に応じて均等に分割され領域・コネクション対応過程で割り当てられた領域内に限られて転送されるため、1つのコネクションに対する送信要求のためにバッファメモリが占有されることがなくなり、他のコネクションに対する送信が不可能になる状態が回避され、バッファメモリを効率的に使用できる

効果がある。

【0080】請求項5記載の発明によれば、領域・コネクション対応過程において領域が割り当てられた送信要求元へ、前記領域の記憶容量についての通知を通知過程が行うように構成したので、前記領域のサイズを越える送信データが送信不能になる状態を回避して、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0081】請求項6記載の発明によれば、ATMネットワーク上の他のATM端末との間の送信時に送信データの送信要求元が使用するコネクション毎のグループ化をグループ化過程で行い、前記グループ化過程でグループ化されたグループ数をもとにバッファメモリの領域を分割過程で均等に分割し、前記グループ化過程で行った前記コネクション毎のグループ化結果をもとに前記各グループに対する前記分割過程で分割した前記領域の割り当てを領域・コネクション対応過程で行うように構成したので、コネクションに対する送信要求に係る送信データは前記コネクションが属するグループに割り当てられた領域内に限られて転送されるため、例えばコネクションの通信品質に応じてグループ化することで、バッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0082】請求項7記載の発明によれば、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションの設定パラメータに追加されたグループIDをもとにグループ化過程で前記コネクション毎のグループ化を行うように構成したので、コネクションに対する送信要求に係る送信データは前記グループIDをもとにグループ化された各グループに割り当てられた領域に限られて転送されるため、例えばコネクションの通信品質に応じたグループIDによりグループ化することで、前記グループIDをもとにバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0083】請求項8記載の発明によれば、グループ化過程で行ったコネクション毎のグループ化についての情報をグループ管理テーブルとして設定するグループ管理情報設定過程を備えるように構成したので、送信要求に係る送信データは、前記グループ管理テーブルを参照することでコネクションが属するグループに割り当てられた領域に限られて転送されるため、例えばコネクションの通信品質に応じてグループ化したグループ管理テーブルを設定することで、バッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0084】請求項9記載の発明によれば、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと該コネクションの設定パラメータに追加されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルをグループ管理情報設定過程で設定するように構成したので、コネクションに対する送信要求に係る送信データは、前記グループ管理テーブルを参照することで使用するコネクションが属するグループに割り当てられた領域に限られて転送され

るため、例えばコネクションの通信品質に応じてグループ化したグループ管理テーブルを設定することで、バッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0085】請求項10記載の発明によれば、送信データの送信要求元のトラフィッククラスについて設定されたグループIDをもとに、グループ化過程でコネクション毎のグループ化を行うように構成したので、送信要求に係る送信データは当該送信要求元のトラフィッククラスに応じてグループ化されたグループに割り当てられた領域に限られて転送されるため、前記トラフィッククラスに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0086】請求項11記載の発明によれば、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと前記送信要求元のトラフィッククラスをもとに設定されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルを設定するグループ管理情報設定過程を備えるように構成したので、送信要求に係る送信データは前記グループ管理テーブルをもとに当該送信要求元のトラフィッククラスに応じてグループ化されたグループに割り当てられた領域に限られて転送されるため、前記トラフィッククラスに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0087】請求項12記載の発明によれば、コネクションに設定されたCBR、VBR、ABRなどのトラフィッククラスの情報をもとに自動的に設定されたグループIDによりグループ化過程で前記コネクションのグループ化を自動的に行うように構成したので、送信要求に係る送信データは当該送信要求元のCBR、VBR、ABRなどのトラフィッククラスに応じて自動的にグループ化されたグループに割り当てられた領域に限られて転送されるため、前記CBR、VBR、ABRなどのトラフィッククラスに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0088】請求項13記載の発明によれば、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループIDのコネクションを同一のグループとしてグループ化するとともに、当該同一グループのコネクション間でプライオリティを設定するグループ化過程と、コネクションとグループIDとプライオリティを対応付けるグループ管理テーブルを設定するグループ管理情報設定過程とを備えるように構成したので、前記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記グループ管理テーブルに設定されたプライオリティに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0089】請求項14記載の発明によれば、送信データの送信要求元が送信時に使用するコネクションと、当該コネクションに設定されたCBR、VBR、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループIDと、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設

定された同一グループの各コネクションについてのプライオリティとを対応付けるグループ管理テーブルをグループ管理情報設定過程で設定し、領域空き状態判定過程の判定結果と前記グループ管理テーブルの設定内容とをもとに、前記同一グループの前記送信要求に係る送信データの前記同一グループへ割り当てられた領域への転送を送信データ制御過程が制御するように構成したので、前記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記領域空き状態判定過程の判定結果と前記グループ管理テーブルの設定内容とをもとに、前記グループ管理テーブルに設定されたプライオリティに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0090】請求項15記載の発明によれば、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、領域・コネクション対応過程で前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、前記領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティをもとに前記今回の送信要求に対する処理を制御する送信データ制御過程を備えるように構成したので、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された前記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記領域空き状態判定過程の判定結果と前記グループ管理テーブルの設定内容とをもとに、前記グループ管理テーブルに設定されたプライオリティに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0091】請求項16記載の発明によれば、領域空き状態判定過程で空きがないと判定されると、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い前記今回の送信要求に係る送信データについて直ちに送信処理を行い、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより低いときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つ送信データ制御過程を備えるように構成したので、前記領域空き状態判定過程で空きがないと判定され、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して直ちに送信処理を行うことが可能になり、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された前

記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記プライオリティに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0092】請求項17記載の発明によれば、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、領域・コネクション対応過程で前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について領域空き状態判定過程で空きがあると判定されると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、前記領域空き状態判定過程で前記領域に空きがないと判定されると、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションのプライオリティおよび前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じ、前記今回の送信要求についての処理を制御する送信データ制御過程を備えるように構成したので、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された前記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記領域空き状態判定過程の判定結果と前記グループ管理テーブルに設定されたプライオリティと前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じたバッファメモリの効率的かつ柔軟な使用が可能になり、特に複数送信データで構成される上位のアプリケーションレベルのメッセージに対する送信が廃棄される割合を小さくできる効果がある。

【0093】請求項18記載の発明によれば、領域空き状態判定過程で領域に空きがないと判定されると、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあることを条件に、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い前記今回の送信要求に係る送信データについて直ちに送信処理を行い、前記今回の送信要求のプライオリティのレベルが前記現在処理中の送信要求のプライオリティ以下であるときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つ送信データ制御過程を備えるように構成したので、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記領域空き状態判定過程の判定結果と前記グループ管理テーブルに設定されたプライオリティと前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じたバッファメモリの効率的かつ柔軟な使用が可能になり、特に複数送信デ

ータで構成される上位のアプリケーションレベルのメッセージに対する送信要求が複数のコネクシオンにわたって廃棄されることがなくなり、破棄される送信要求は過去に上書きされたことがある送信要求に限られるため、過去に上書きされたことがない送信要求にかかるメッセージに対しては廃棄されず、送信要求が複数のコネクシオンについて廃棄される場合に比べて複数送信データで構成される上位のアプリケーションレベルのメッセージに対する送信要求が廃棄される割合を小さくできる効果がある。

【0094】請求項19記載の発明によれば、送信データ制御過程が今回の送信要求に係る送信データを転送して現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行った際の上書きされた送信データの内の送信未処理である送信データ量を当該送信データの送信要求元へ通知する送信未処理データ量通知過程を備えるように構成したので、前記送信未処理である送信データについて送信を再度行うことでプライオリティの低いコネクシオンに対する送信データの保証を確立できる効果がある。

【0095】請求項20記載の発明によれば、バッファメモリを分割し、データ送信要求部からの送信要求に対し前記分割したバッファメモリの割り当てを行い、データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行うバッファメモリ管理部を備えるように構成したので、1つのコネクシオンに対する送信要求のためにバッファメモリが占有されることがなくなり、他のコネクシオンに対する送信が不可能になる状態が回避され、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0096】請求項21記載の発明によれば、ATMネットワーク上の他のATM端末との間で設定された論理的なコネクシオンに係る情報をもとに、データ送信要求部からの送信要求に対する分割したバッファメモリの領域の割り当てをバッファメモリ管理部が行うように構成したので、1つのコネクシオンに対する送信要求のためにバッファメモリが占有されることがなくなり、他のコネクシオンに対する送信が不可能になる状態が回避され、前記割り当てられたバッファメモリの領域によりバッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0097】請求項22記載の発明によれば、データ送信要求部からの送信要求に対し割り当てたバッファメモリの領域に空きがあると、バッファメモリ管理部は当該送信要求に係る送信データをATMネットワーク上の他のATM端末へ送信するために前記領域へ転送し、データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放を行い、空きがないとバッファメモリ管理部は前記送信要求を廃棄して再度送信要求があるのを待つように構成したので、前記割り当てられたバッファメモリの領域によりバッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0098】請求項23記載の発明によれば、複数のデ

ータ送信要求部がデータを送信する総コネクシオン数でバッファメモリの領域を均等に分割し、前記データ送信要求部からの送信要求に対し前記分割したバッファメモリの領域の割り当てを行い、データ送信部のデータ送信完了により前記バッファメモリの解放をバッファメモリ管理部が行うように構成したので、前記均等に分割され割り当てられたバッファメモリの領域によりバッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

10 【0099】請求項24記載の発明によれば、送信要求に対し割り当てられた領域の記憶容量について、バッファメモリ管理部が前記送信要求を行うデータ送信要求部へ通知するように構成したので、前記領域の記憶容量のサイズを越える送信データが送信不能になる状態を回避して、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

20 【0100】請求項25記載の発明によれば、ATMネットワーク上の他のATM端末との間の送信時に送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が使用するコネクシオン毎のグループ化を行い、グループ化した前記コネクシオンのグループ数をもとにバッファメモリの領域を均等に分割し、前記コネクシオン毎のグループ化した結果をもとに前記各グループに対する前記分割した前記領域の割り当てをバッファメモリ管理部が行うように構成したので、前記グループ数で均等に分割され割り当てられたバッファメモリの領域によりバッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

30 【0101】請求項26記載の発明によれば、コネクシオン毎のグループ化についての情報を設定するグループ管理テーブルを備えるように構成したので、前記グループ管理テーブルをもとにグループ化した前記コネクシオンのグループ数で均等に分割され割り当てられたバッファメモリの領域により、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

40 【0102】請求項27記載の発明によれば、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクシオンの設定パラメータに追加されたグループIDをもとに前記コネクシオン毎のグループ化をバッファメモリ管理部が行うように構成したので、前記グループIDをもとにグループ化した前記コネクシオンのグループ数で均等に分割され割り当てられたバッファメモリの領域により、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

50 【0103】請求項28記載の発明によれば、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクシオンと該コネクシオンの設定パラメータに追加されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクシオン毎のグループ化をバッファメモリ管理部が行うように構成したので、前記グループ管理テーブルをもとにグループ化した前記コネクシオンのグループ数で均



等に分割され割り当てられたバッファメモリの領域により、バッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0104】請求項29記載の発明によれば、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部のトラフィッククラスについて設定されたグループIDをもとにコネクション毎のグループ化をバッファメモリ管理部が行うように構成したので、前記グループIDをもとに前記コネクションをグループ化したときのグループ数で均等に分割され、前記グループ毎に割り当てられたバッファメモリの領域によりバッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0105】請求項30記載の発明によれば、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションと前記データ送信要求部のトラフィッククラスをもとに設定されたグループIDとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化をバッファメモリ管理部が行うように構成したので、前記グループ管理テーブルをもとに前記コネクションをグループ化したときのグループ数で均等に分割され、グループ毎に割り当てられたバッファメモリの領域によりバッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0106】請求項31記載の発明によれば、コネクションに設定されたCBR、VBR、ABRなどのトラフィッククラスの情報をもとにグループIDを自動的に設定し、該設定されたグループIDにより前記コネクション毎の自動的なグループ化をバッファメモリ管理部が行うように構成したので、自動的に設定された前記グループIDをもとに前記コネクションをグループ化したときのグループ数で均等に分割されて前記グループ毎に割り当てられたバッファメモリの領域によりバッファメモリを効率的に使用できる効果がある。

【0107】請求項32記載の発明によれば、コネクションに設定されたABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループIDの前記コネクションを同一のグループとしてグループ化するとともに、当該同一グループのコネクション間でプライオリティをバッファメモリ管理部が設定するように構成したので、前記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、プライオリティに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0108】請求項33記載の発明によれば、送信データの送信要求を行うデータ送信要求部が送信時に使用するコネクションと、当該コネクションに設定されたCBR、VBR、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定されたグループIDと、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループの各コネクションについてのプライオリティとを対応付けるグループ管理テーブルを設定し、該グループ管理テーブルをもとに前記コネクション毎のグループ化をバッファメモリ

管理部が行うように構成したので、前記ABRのトラフィッククラスの情報をもとに前記グループ管理テーブルで設定された同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、プライオリティに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0109】請求項34記載の発明によれば、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し割り当てられた領域について空きがあると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティをもとに前記今回の送信要求についての処理をバッファメモリ管理部が制御するように構成したので、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された前記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記領域についての空きの判定結果と前記プライオリティとをもとにバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0110】請求項35記載の発明によれば、同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し割り当てられた領域に空きがないと、現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションとのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより低いときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのをバッファメモリ管理部が待つように構成したので、前記領域に空きがないと判定され、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して直ちに送信処理を行うことが可能になり、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された前記同一グループ内のコネクションに対する送信要求について、前記プライオリティに応じたバッファメモリを効率的かつ柔軟に使用できる効果がある。

【0111】請求項36記載の発明によれば、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループのコネクションを使用する送信要求に対し、前記同一グループのコネクションに割り当てられた領域について空きがあると、前記送信要求に係る送信データを前記領域へ転送し、前記領域に空きがないと、前記現在処理中の送信要求が使用しているコネクションと今回の送信要求が使用するコネクションのプライオリティおよび前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結

果に応じ、前記今回の送信要求についての処理をバッファメモリ管理部が制御するように構成したので、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された前記同一グループ内の接続に対する送信要求について、前記領域の空き状態と前記プライオリティと前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じたバッファメモリの効率的かつ柔軟な使用が可能になり、特に複数送信データで構成される上位のアプリケーションレベルのメッセージに対する送信が廃棄される割合を小さくできる効果がある。

【0112】請求項37記載の発明によれば、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループの接続を使用する送信要求に対し、前記同一グループの接続に割り当てられた領域に空きがないと、現在処理中の送信要求が使用している接続と今回の送信要求が使用する接続とのプライオリティを比較し、前記今回の送信要求のプライオリティが前記現在処理中の送信要求のプライオリティより高いときには、前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあることを条件に、前記今回の送信要求に係る送信データを前記領域へ転送して前記現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行い、前記今回の送信要求のプライオリティのレベルが前記現在処理中の送信要求のプライオリティ以下であるときには、当該送信要求を廃棄して再度送信要求があるのをバッファメモリ管理部が待つように構成したので、ABRのトラフィッククラスの情報をもとに設定された同一グループ内の接続に対する送信要求について、前記領域の空き状態と前記プライオリティと前記現在処理中の送信要求に係る送信要求元について送信データが過去に上書きされたことがあるか否かの判定結果に応じたバッファメモリの効率的かつ柔軟な使用が可能になり、特に複数送信データで構成される上位のアプリケーションレベルのメッセージに対する送信要求が複数の接続にわたって廃棄されることがなくなり、破棄される送信要求は過去に上書きされたことがある送信要求に限られるため、過去に上書きされたことがない送信要求にかかるメッセージに対しては廃棄されず、送信要求が複数の接続について廃棄される場合に比べて複数送信データで構成される上位のアプリケーションレベルのメッセージに対する送信要求が廃棄される割合を小さくできる効果がある。

【0113】請求項38記載の発明によれば、今回の送信要求に係る送信データを転送して現在処理中の送信要求に係る送信データに対して上書きを行った際の、上書きされた前記送信データの内の送信未処理である送信データ量について、バッファメモリ管理部が当該送信データのデータ送信要求部へ通知を行うように構成したの

で、送信未処理である送信データについて送信を再度行うことでプライオリティの低い接続に対する送信データの保証を確立できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置のバッファメモリ管理部の動作を示すフローチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態2による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置の構成を示すブロック図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置のバッファメモリ管理部の動作を示すフローチャートである。

【図5】 この発明の実施の形態3による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 この発明の実施の形態3による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置のバッファメモリ管理部の動作を示すフローチャートである。

【図7】 この発明の実施の形態3による送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置のグループ管理テーブルの構成を示す説明図である。

【図8】 この発明の実施の形態4による送信バッファメモリ管理方法の構成を示すフローチャートである。

【図9】 この発明の実施の形態4による送信バッファメモリ管理方法におけるグループ管理テーブルの構成を示す説明図である。

【図10】 この発明の実施の形態5による送信バッファメモリ管理方法の構成を示すフローチャートである。

【図11】 この発明の実施の形態5による送信バッファメモリ管理方法におけるグループ管理テーブルの構成を示す説明図である。

【図12】 この発明の実施の形態6による送信バッファメモリ管理方法の構成を示すフローチャートである。

【図13】 この発明の実施の形態6による送信バッファメモリ管理方法の構成を示すフローチャートである。

【図14】 この発明の実施の形態7による送信バッファメモリ管理方法の構成を示すフローチャートである。

【図15】 この発明の実施の形態7による送信バッファメモリ管理方法の構成を示すフローチャートである。

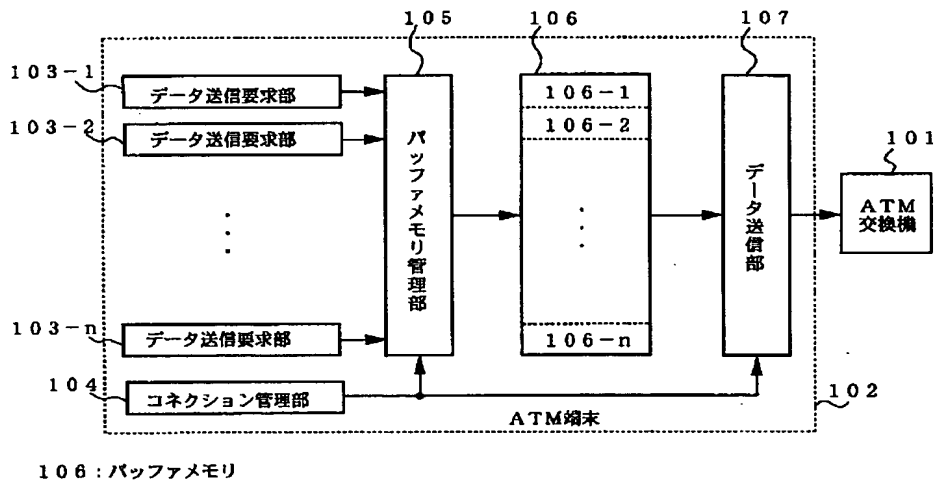
【図16】 従来の送信バッファメモリ管理方法を用いたATM通信装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

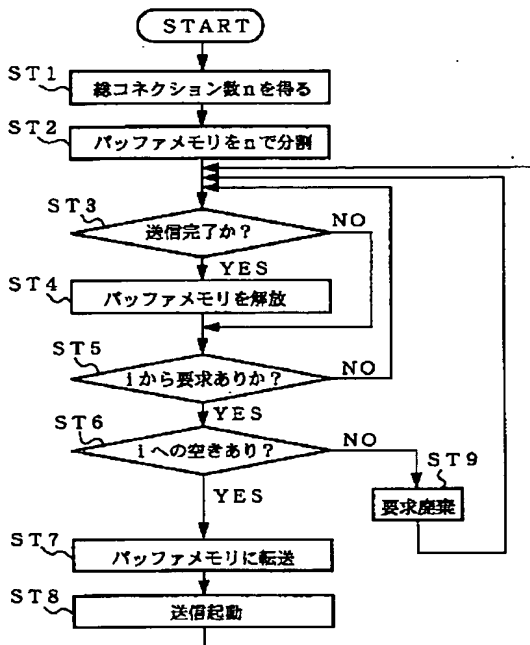
102 ATM端末、103-1~103-n データ送信要求部、104 接続管理部、105、111 バッファメモリ管理部、106 バッファメモリ、107 データ送信部、TBL1、TBL2、TBL3

グループ管理テーブル。

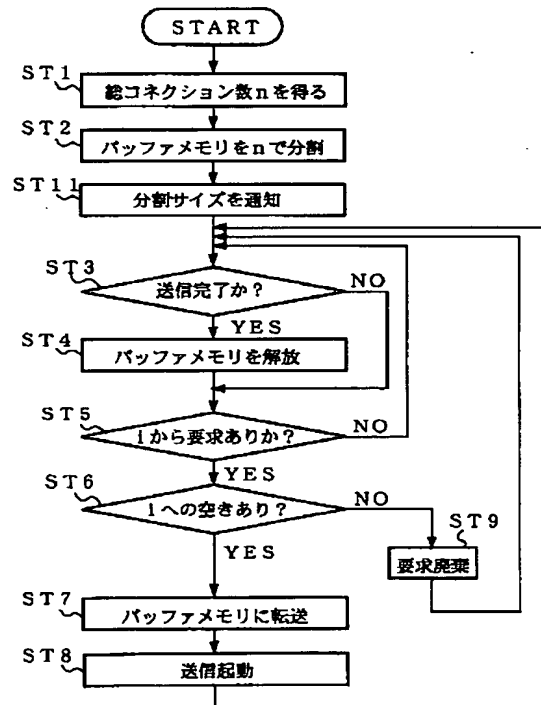
【図 1】



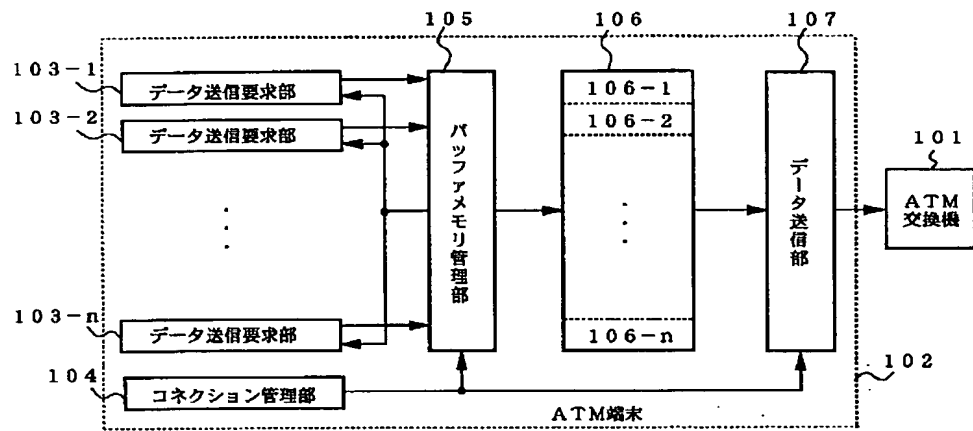
【図 2】



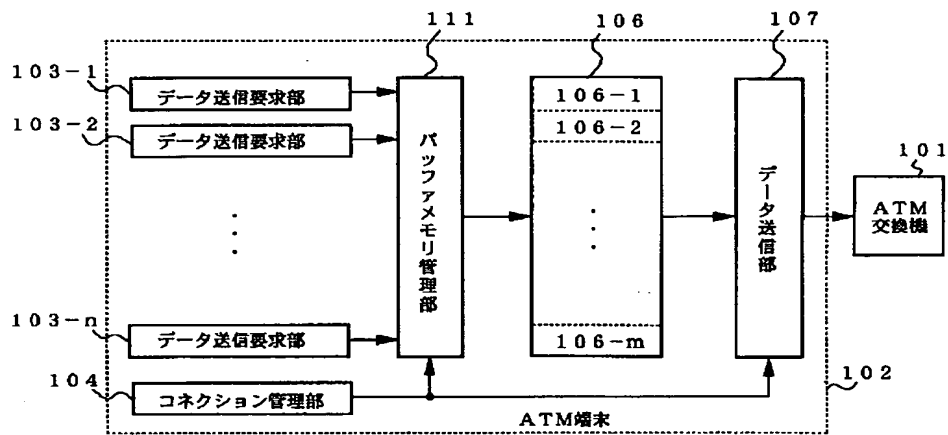
【図 4】



【図3】



【図5】



【図7】

コネクション	グループID
1	1
2	2
3	2
⋮	⋮
n-1	m
n	m

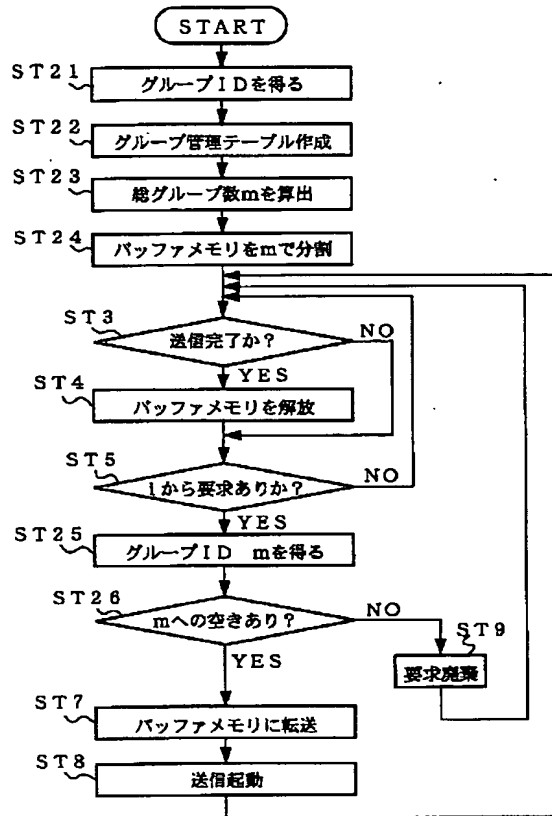
TBL1: グループ管理テーブル

【図9】

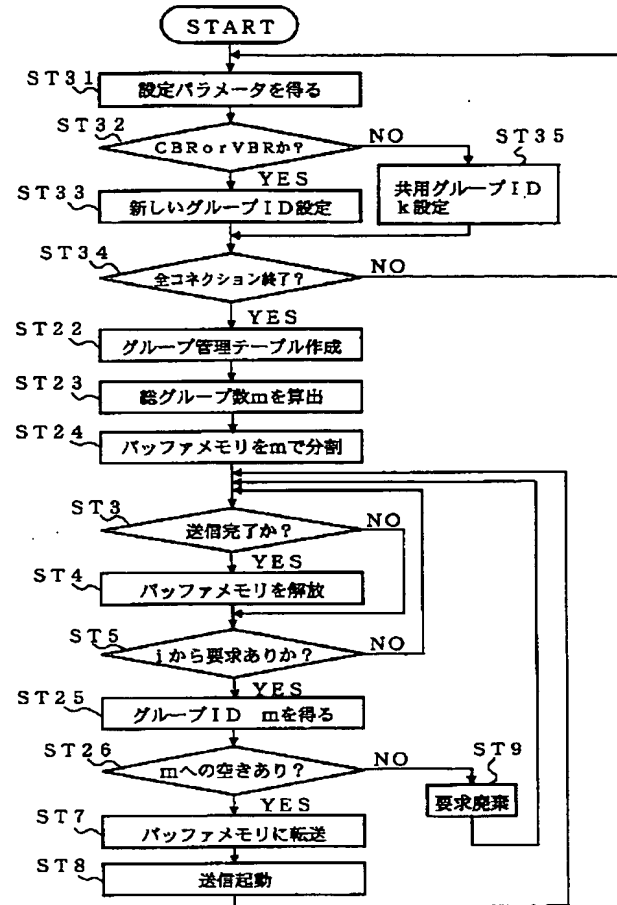
コネクション	トラフィッククラス	グループID
1	CBR	1
2	CBR	2
3	ABR	k
4	CBR	3
5	ABR	k
6	ABR	k
⋮	⋮	⋮
n-2	VBR	m-1
n-1	ABR	k
n	CBR	m

TBL2: グループ管理テーブル

【図6】



【図8】



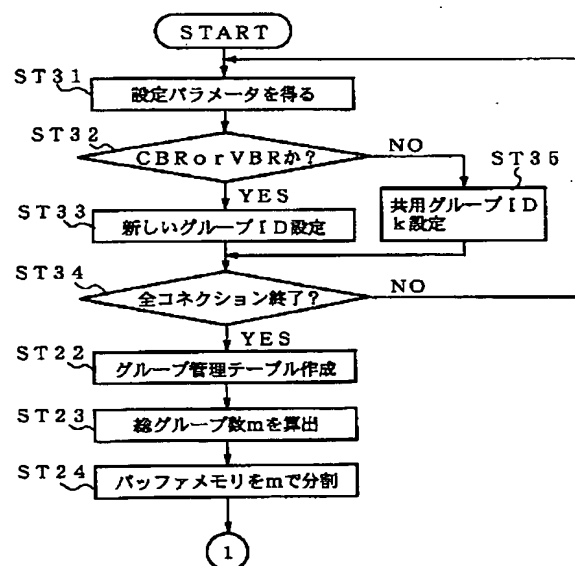
【図11】

コネクション	トラフィッククラス	グループID	プライオリティ
1	CBR	1	—
2	CBR	2	—
3	ABR	k	低
4	CBR	3	—
5	ABR	k	低
6	ABR	k	高
⋮	⋮	⋮	⋮
n-2	VBR	m-1	—
n-1	ABR	k	高
n	CBR	m	—

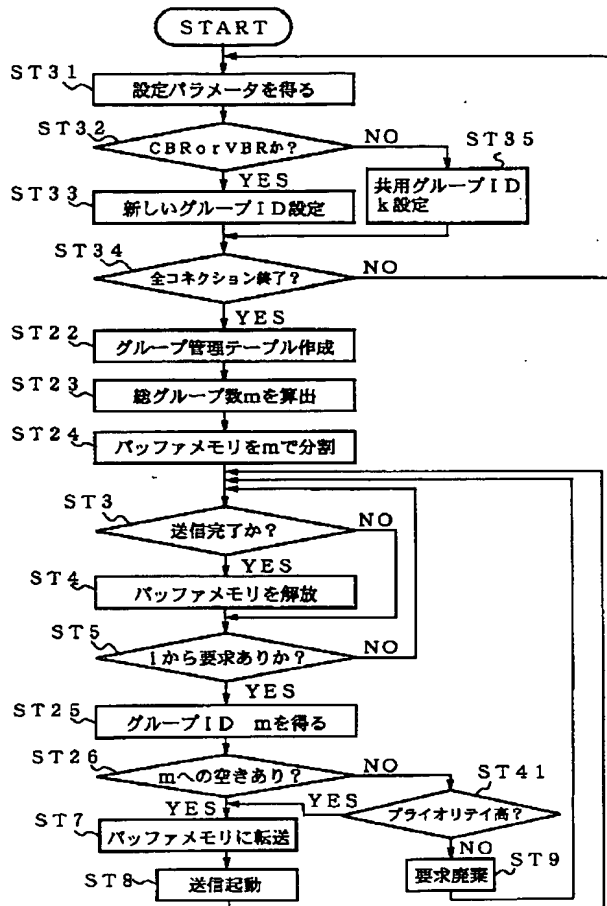
TBL3

TBL3: グループ管理テーブル

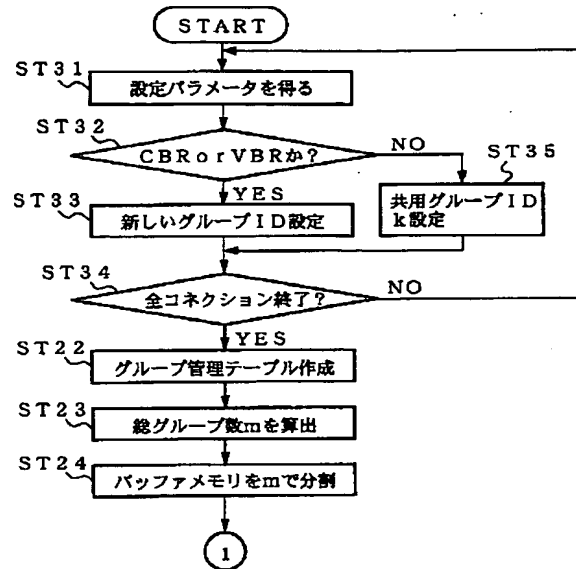
【図12】



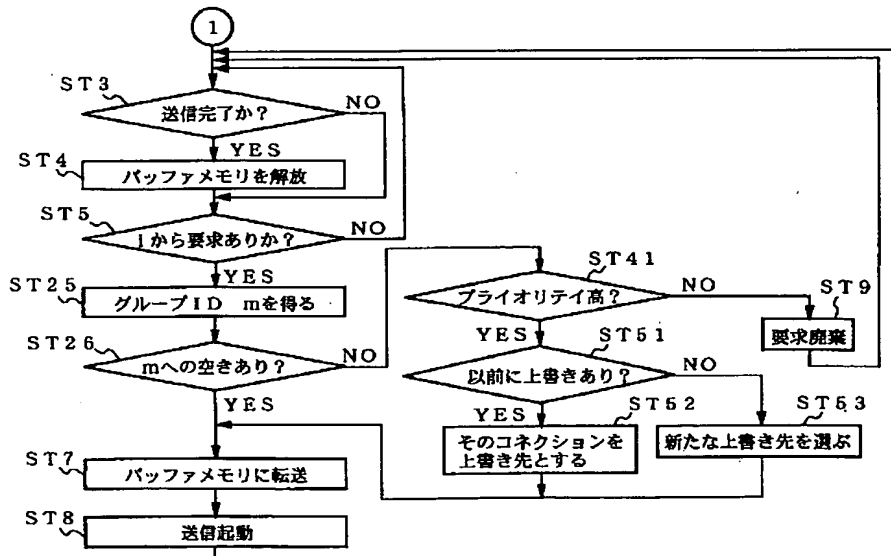
【図10】



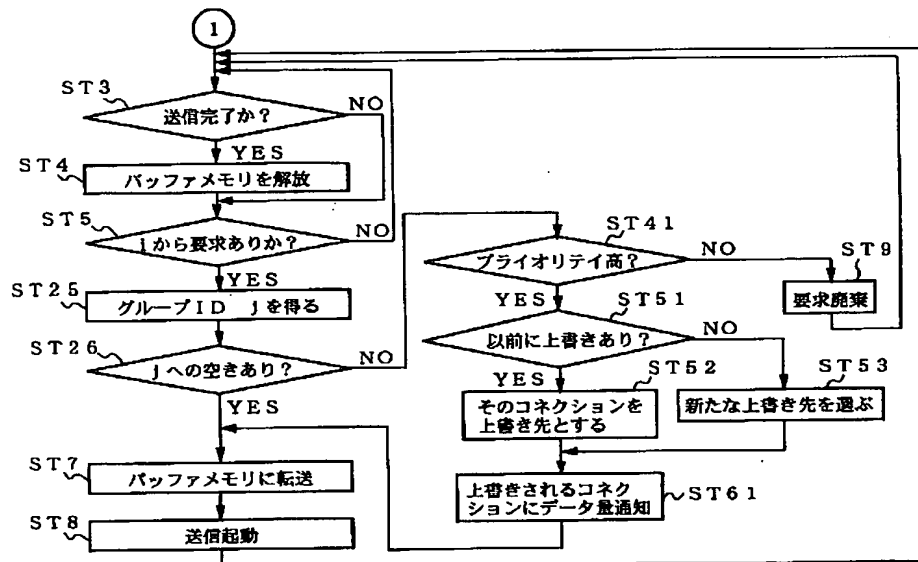
【図14】



【図13】



【図15】



【図16】

